ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1964 N° 34

VARIATION DES NORMES BIOCHIMIQUES DU POULET

A LA SUITE DE L'ADMINISTRATION DE SULFADIMÉRAZINE ET DE STOVARSOL SODIQUE

THÈSE

pour le doctorat vétérinaire

(Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en Juin 1964

devant la

Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

Marc, Raymond, Jean-Baptiste CLUA

Né le 2 Juillet 1938 à GIMONT (Gers)

Président : M. DOUSTE-BLAZY, Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse.

Assesseurs { M. TOURNUT, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
M. RICO, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

IMPRIMERIE PARISIENNE

16, Place du Salin, 16

TOULOUSE

—

1964

VARIATION DES NORMES BIOCHIMIQUES DU POULET

A LA SUITE DE L'ADMINISTRATION DE SULFADIMÉRAZINE ET DE STOVARSOL SODIQUE

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547605_0068

ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE

ANNÉE 1964 N° 34

VARIATION DES NORMES BIOCHIMIQUES DU POULET

A LA SUITE DE L'ADMINISTRATION DE SULFADIMÉRAZINE ET DE STOVARSOL SODIQUE

THÈSE

pour le doctorat vétérinaire

(Diplôme d'Etat)

Présentée et soutenue publiquement en Juin 1964

devant la

Faculté Mixte de Médecine et de Pharmacie de Toulouse

PAR

Marc, Raymond, Jean-Baptiste CLUA

Né le 2 Juillet 1938 à GIMONT (Gers)

Président : M. DOUSTE-BLAZY, Professeur à la Faculté de Médecine de Toulouse.

Assesseurs { M. TOURNUT, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
M. RICO, Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.

IMPRIMERIE PARISIENNE
16, Place du Salin, 16
TOULOUSE
—
1964

MINISTERE DE L'AGRICULTURE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

MM.

Directeur . . . . . PONS.
Professeur honoraire . . . . . LASSERRE

PERSONNEL ENSEIGNANT
PROFESSEURS

Chaire de Pharmacie, Toxicologie . . . . . GODFRAIN.

Pharmacie et Toxicologie

Chaire de Physique et Chimie Biologiques et Médicales . . . . . RICO

Physique et Chimie Biologiques et Médicales.

Chaire : Anatomie des Animaux domestiques . . . . . PAVAUX

Anatomie descriptive - Extérieur
Anatomie appliquée

Chaire : Physiologie, Thérapeutique . . . . . PIERRE

Physiologie
Thérapeutique et Pharmacodynamie

Chaire : Histologie, Anatomie Pathologique . . . . . LOMBARD.

Histologie et Embryologie
Anatomie Pathologique

Chaire : Inspection et Contrôle des Denrées Alimentaires . . . . . LABIE.

Inspection des Viandes
Inspection du Lait

Chaire : Parasitologie . . . . . BRIZARD.

Zoologie appliquée
Parasitologie externe
Parasitologie interne
Clinique

Chaire : Pathologie médicale des équidés et des carnivores . . . . . DARRASPEN.

Pathologie médicale des équidés et carnivores
Législation vétérinaire
Clinique

Chaire : Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour ..... TOURNUT

Pathologie Médicale du bétail et des animaux de basse-cour
Clinique
Clinique externe

Chaire : Pathologie chirurgicale .... COULON

Technique chirurgicale
Pathologie chirurgicale
Clinique

Chaire : Pathologie de la Reproduction .... BERTHELON

Pathologie de la Reproduction
Obstétrique
Clinique

Chaire : Pathologie des Maladies Contagieuses ..... SAURAT

Microbiologie - Immunologie
Maladies contagieuses - Police sanitaire

Chaire : Zootechnie .... PONS.

Ethnologie
Hygiène
Zootechnie
Economie Rurale

Chaire : Alimentation .... FALIU

Botanique appliquée
Agronomie
Alimentation

MAITRE DE CONFÉRENCES

Microbiologie - Immunologie - Maladies Contagieuses - Police Sanitaire LAUTIE

CHEFS DE TRAVAUX

Pathologie Médicale - Législation Vétérinaire ..... LESCURE, Agrégé.
Pharmacie - Toxicologie ..... MILHAUD, Agrégé.
Pathologie chirurgicale ..... CAZIEUX.
Pathologie de la Reproduction ..... ROYAL.
Physiologie - Thérapeutique ..... FARGEAS.
Pathologie Médicale du Bétail et des animaux de basse-cour. . ESPINASSE.
Alimentation ..... GRIESS.

COURS COMPLEMENTAIRES
CHARGES D'ENSEIGNEMENT

Droit vétérinaire ..... LINON.
Botanique ..... MORQUER.
Pisciculture ..... SECONDAT.
Agronomie ..... BRISEBOIS.
Economie Rurale ..... SIMONIN

La Faculté et l'Ecole déclarent n'être pas responsables des opinions émises par les candidats (délibération de la Faculté en date du 10 mai 1891 et du Conseil de l'Ecole, en date du 13 juin 1924).

A MA FEMME

A MES PARENTS

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

UNIVERSITEITSBIBLIOTHEEK - LEIDEN -

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR DOUSTE-BLAZY

de la Faculté de Médecine de Toulouse.

Qui nous a fait le grand honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Hommages respectueux.

A NOTRE JURY DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR TOURNUT

de l'Ecole Nationale Vétérinaire.

Qui nous a inspiré le sujet de cette thèse et nous a toujours éclairé de ses bienveillants conseils.

Témoignage de notre respectueuse reconnaissance.

MONSIEUR LE PROFESSEUR RICO

de l'Ecole Nationale Vétérinaire.

Qui a bien voulu faire partie de notre jury.

Hommages respectueux.

A TOUS NOS MAITRES

DE L'ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE

INTRODUCTION

L'élevage occupe une place de premier plan au sein de notre économie. L'aviculture en constitue une branche florissante.

Les statistiques officielles évaluent les productions de basse-cour pour une somme globale de 3 600 millions, soit environ 10,5 % du revenu total de notre agriculture.

Mais l'entrée de la France dans le marché commun oblige notre aviculture à entamer une lutte sévère, une véritable course au rendement. Le mot productivité devient une vraie charte pour l'éleveur.

L'aviculture a suivi la marche du progrès ; ses méthodes se sont modernisées, s'efforçant chaque jour de devenir plus rationnelles, plus scientifiques. Des méthodes nouvelles d'élevage intensif, d'hygiène et d'alimentation, ont été implantées en France. Ces méthodes sont plus ou moins bien assimilées par les éleveurs, et très souvent les prophylaxies sont mal conduites, les traitements parfois erronés.

Il importe que les aviculteurs soient éclairés sur les dangers que représente pour eux l'application inconsidérée de méthodes cependant susceptibles de les aider dans certains cas bien déterminés. Les coccidiostatiques sont largement utilisés dans l'élevage du poulet de chair.

De nombreuses études préconisent l'administration de ces médicaments par l'intermédiaire de l'aliment. Les plus utilisés sont le Nicarbazine et l'Amprolium (Dinitroortho Toluamide). Cette médication préventive se révèle parfois insuffisante et de graves maladies peuvent se développer.

Parmi les plus importantes, nous pouvons citer :

1. Maladies parasitaires :
   coccidioses.
2. Maladies microbiennes :
   pullorose,
   microbisme,
   entérobactérie.

Si certaines de ces maladies sévissent sans grand dommage chez un poulet adulte, par contre elles se révèlent fatales lorsqu'il s'agit d'un poussin. Et ces maladies revêtent une importance capitale lorsqu'elles se déclarent dans les premières semaines de la vie de l'oiseau. La quatrième semaine est particulièrement propice à leur évolution, le poussin traversant alors une véritable crise physiologique [10].

Or le diagnostic de la plupart de ces maladies ne peut se faire qu'au laboratoire, ce qui demande un certain délai.

Et l'éleveur doit souvent intervenir immédiatement avant de connaître les résultats du laboratoire. Le moindre retard dans l'application d'un traitement est en effet grandement préjudiciable. Il doit utiliser de ce fait un médicament ayant un large spectre d'action. Parmi les plus utilisés nous trouvons la sulfadimérazine et le stovarsol sodique. Ces deux agents thérapeutiques occupent une place de choix, car ils possèdent à la fois

un pouvoir anticoccidien remarquable et une action anti-infectieuse notable.

Dès lors il devenait intéressant d'étudier le retentissement organique que provoque l'administration normale d'une telle médication au cours de la quatrième semaine.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

A. Animaux

L'expérimentation porte sur trois groupes de poussins T C A 117, élevés d'un jour à douze semaines (ce qui correspond à la période d'élevage du poulet de chair).

Ces animaux ont été élevés en batterie chauffée aux rayons infra-rouges, dans un local spacieux, mais froid, l'expérience se situant en hiver (novembre-décembre-janvier 1963).

A partir de la cinquième semaine la source de chaleur est graduellement supprimée. En dehors de la source de chaleur et de la lumière du jour, aucune lumière artificielle n'a été fournie.

B. Alimentation

Pour chaque groupe, le même aliment a été distribué du deuxième jour à la douzième semaine. Il s'agit de l'aliment classique du commerce titrant 18 % de matières protéiques, sans antibiotique, sans anticoccidien.

C. Boisson

Si l'aliment est le même pour les trois groupes, par contre la boisson est différente pendant la durée du traitement selon le groupe :

groupe A : eau,
groupe B : solution de sulfadimérazine à 2 ‰,
groupe C : solution de stovarsol sodique à 1 ‰.

Nous avons choisi l'administration du médicament dans l'eau de boisson de préférence à son addition aux aliments. Ce mode d'administration présente en effet certains avantages. Chez un oiseau malade, pour peu que l'affection soit sévère, l'appétit est toujours diminué, voire aboli, alors que la soif persiste et augmente. Ce mode d'administration présente, en outre, l'avantage de réduire la quantité de médicament nécessaire et, partant, s'avère plus économique, non pas parce qu'apparemment la concentration du médicament dans l'eau de boisson est plus faible (par ex. : 2 ‰ de sulfadimérazine dans l'eau de boisson contre 4 ‰ dans l'aliment) : la consommation de l'eau étant supérieure à la consommation d'aliment, les quantités de principe actif absorbées sont toujours les mêmes; mais chez les malades à l'appétit capricieux le gaspillage d'aliment est important.

De plus, il peut exister un mauvais mélange entre l'aliment et le médicament, ce qui provoque une prise inégale de médicament pour chaque animal.

Il est juste de faire remarquer que, lorsqu'on utilise un médicament relativement toxique, les risques d'intoxication sont plus grands lorsqu'on adopte l'eau comme véhicule; mais cet inconvénient est largement compensé par la plus grande rigueur des dosages et la garantie d'avoir une répartition homogène du médicament dans la solution, chose qu'il n'est pas toujours facile d'obtenir avec un mélange pulvérulent.

De plus, la multiplication des abreuvoirs automatiques mettant à la disposition des animaux une multitude de points d'abreuvement et évitant tout gaspillage, toute souillure de la solution médicamenteuse, constitue un avantage supplémentaire de ce mode d'administration [1].

D. Modalités du traitement

La médication est appliquée aux poussins au cours de la troisième semaine. Il s'agit d'un traitement normal utilisé selon les modalités suivantes :

Groupe B : Administration de la solution de sulfadimérazine à 2 ‰ les 1er, 2, 3 décembre, puis arrêt de la médication pendant trois jours (les 4, 5, 6 décembre), enfin reprise les 7, 8, 9 décembre.

Groupe C : Il reçoit la solution de stovarsol sodique les 1er, 2, 3, 4 et 5 décembre.

E. Prélèvement de sang

Toutes les semaines, un nombre d'animaux, variable suivant les groupes, a été sacrifié par exsanguination faite par ponction cardiaque frontale.

Sur chacun des lots ont été étudiés :

— l'uricémie,

— la créatinémie,

— les acides aminés,

— le poids.

Azote non protéique : uricémie

Les oiseaux occupent eu égard au métabolisme de l'acide urique une place très particulière. Chez le poussin la majeure partie des déchets azotés est éliminée à l'état d'acide urique.

Mais, en plus de ce rôle d'uricotélique, l'oiseau est capable d'uricopoièse. En effet, le foie des poussins fait la synthèse de l'acide urique avec divers produits de la desassimilation des protides.

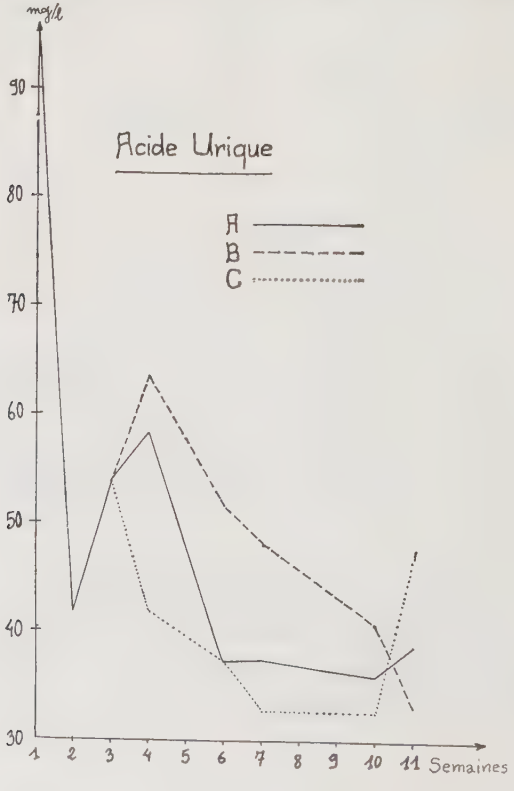
En somme, dans une large mesure, l'acide urique est aux oiseaux ce que l'urée est aux mammifères [4].

De ce fait, l'étude de l'uricémie revêt une grande importance.

Principe de la technique :

Le titrage de l'acide urique se fait directement par colorimétrie sur le filtrat de défécation tungstique, méthode Kern-Stransky.

Dès la naissance les poussins présentent un taux très élevé d'acide urique, l'uricémie baisse ensuite très rapidement, pour atteindre un minima au cours de la deuxième semaine. Dès lors nous aurons une variation différente du taux d'acide urique selon le groupe de poussins.



ACIDE URIQUE

A					
SEMAINES	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES	MOYENNE MG/LITRE ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES
1	3 ♂ 2 ♀	3	96,5 ± 2,3629		
2	2 ♂ 2 ♀	4	41,875 ± 3,0692		
3	1 ♂ 5 ♀	4	53,9375 ± 5,3617		
4	1 ♂ 2 ♀	4	58,25 ± 7,7391	2 ♂ 2 ♀	4
5			Pas de prélèvements		
6	2 ♂ 2 ♀	3	37,3333 ± 3,3965	1 ♂ 3 ♀	4
7	4 ♀	4	37,5 ± 4,1229	2 ♂ 2 ♀	4
8			Pas de prélèvements		
9			Pas de prélèvements		
10	4 ♀	4	36 ± 3,5356	3 ♂ 1 ♀	4
11	2 ♂ 2 ♀	4	38,875 ± 3,0570	2 ♂	2

Tableau n° 1

Courbe n° 1

B	C		
MOYENNE MG/LITRE ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES	MOYENNE MG/LITRE ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE
68,625 ± 4,2171	4 ♂	4	42,125 ± 1,9078
51,75 ± 3,0024	1 ♂ 2 ♀	3	37,4166 ± 1,9494
48,4375 ± 6,1596	2 ♂ 2 ♀	4	32,875 ± 1,2492
40,9375 ± 6,4304	3 ♂ 1 ♀	4	32,625 ± 1,3443
33 ± 0	1 ♂ 2 ♀	3	47,6666 ± 2,6672

Groupe A : Ce groupe reçoit une alimentation et un abreuvement normal.

Dès la naissance, on note un taux élevé d'acide urique, cette hausse n'est que de courte durée et dès la deuxième semaine l'uricémie redevient normale. Il faut noter en début de troisième semaine une légère hausse du taux d'acide urique, avec un maxima en fin de quatrième semaine. Ensuite l'uricémie retrouve un taux normal et dès la sixième semaine s'établit un pallier jusqu'à la dixième semaine où s'amorce alors une légère augmentation.

Donc, mis à part à la naissance où on note cette hyperuricémie, le taux d'acide urique reste ensuite dans les limites de la normale tout au long de la vie du poulet.

Groupe B: Ce groupe reçoit une alimentation normale, par contre sa boisson sera modifiée au cours de la troisième semaine. Elle sera constituée, à la fréquence déjà indiquée, d'une solution de sulfadimérazine à 2 ‰. Dès l'administration de la médication au début de la troisième semaine, on note une augmentation très nette du taux d'acide urique, se traduisant par un clocher très accentué.

C'est ainsi qu'on peut noter une uricémie maxima de 70 mg/litre au cours de la quatrième semaine.

D'ailleurs, chez ces poussins traités, on constate tout le reste de leur vie une uricémie plus importante que celle du groupe A.

Groupe C : Il reçoit une alimentation normale, sa boisson étant constituée au cours de la quatrième semaine d'une solution de stovarsol sodique à 1 ‰. Ici, par contre, en opposition avec les groupes A et B, dès l'administration

du médicament on note en début de troisième semaine une nette diminution du taux d'acide urique. Cette uricémie reste ensuite très basse toute la vie du poulet, on ne remarque qu'une légère hausse au cours de la dixième semaine.

Conclusions :

Groupe A: Nous avons vu qu'il existe chez les oiseaux un taux élevé d'acide urique au début de leur vie, ensuite l'uricémie chute brutalement, et en quatrième semaine, quoique élevée, elle n'en demeure pas moins normale. Mais toute cause capable d'accentuer cette uricémie sera néfaste au poussin qui traverse alors une véritable crise physiologique. De ce fait, cette période est critique pour le jeune animal, qui présente une fragilité comparable à celle des nouveau-nés et du premier âge des mammifères.

Toute prophylaxie, tout traitement intempestif appliqués aux poussins pendant cette période risqueront fort de compromettre l'équilibre physiologique de ces animaux, ce qui retentira sur leur croissance.

Groupe B: Nous notons ici une variation notable de l'uricémie lorsqu'on donne aux poussins la médication. C'est donc bien la solution de sulfadimérazine qui est responsable de cette augmentation du taux d'acide urique.

Dès lors on peut soupçonner les conséquences fâcheuses que risque de provoquer ce flot d'acide urique et envisager une éventuelle toxicité du médicament employé.

La sulfadimérazine ou sulfamézathine a été considérée comme une panacée par certains éleveurs du fait de son spectre très large, et elle est devenue leur arme préférée. Si la sulfadimérazine a une activité bactériostatique

considérable, elle n'en est pas pour autant dénuée de toxicité. D'ailleurs la toxicité de ce corps est connue et n'est pas négligeable, son administration ne devant en aucun cas dépasser cinq jours sous peine de provoquer des lésions graves du rein. Ce médicament a donc un pouvoir toxique avec retentissement rénal plus ou moins important.

Il ne faut pas cependant en exagérer les effets. Nous allons essayer d'expliquer et de délimiter ce pouvoir toxique, en étudiant comment un simple traitement constitué de doses médicamenteuses normales retentit sur l'organisme.

Cette toxicité, la sulfamézathine la doit au fait qu'elle acétyle pour 38 %. L'acétylation se fait par fixation d'une molécule d'acide acétique sur la fonction NH_2 qui se trouve en position para par rapport à la fonction SO_2NH_2.

De plus, la fraction acétylée s'élimine très vite par voie rénale; or, les sulfamides acétylés sont peu solubles et précipitent avec beaucoup de facilité au niveau des reins.

Il faut noter que cette acétylation s'effectue au niveau du foie, ce qui pourra avoir une répercussion sur le fonctionnement normal du parenchyme hépatique.

Ces dérivés acétylés sont d'autre part inactifs du point de vue antibactérien, ce qui obligera à augmenter les doses thérapeutiques [5].

Ce taux élevé d'acide urique traduit bien un trouble temporaire du filtre rénal. Or cette uricémie plus élevée persiste en partie après le traitement, ce qui permet de supposer que le foie et le rein ont subi des dommages au cours de ce traitement. Ces dommages sont cependant

infimes, car l'uricémie reste malgré tout dans des limites normales le restant de la vie du poulet.

Cela peut s'expliquer facilement du fait qu'il existe chez ces poussins une forte production d'acide urique qui doit être obligatoirement éliminée par le rein. Cette élimination accrue surmène les reins, lesquels ne tardent pas à accuser leur déficience, d'autant plus rapidement que l'épithélium des tubes urinifères, très sensible, dégénère très vite.

Le maintien d'une uricémie anormalement élevée est la preuve de l'existence de ces lésions. Le rein n'accomplit plus alors son travail d'élimination, ce qui provoque une forte rétention d'acide urique. Cette uricémie élevée qui s'installe rapidement est le reflet sanguin de cette rétention.

Or on note un taux d'acide urique de 70 mg/litre, ce qui laisse supposer des lésions biochimiques conséquentes, qui rappellent les lésions biochimiques que constate Florkin lors de « la néphrite goutteuse des volailles ». Ces lésions s'objectivant dans le sang par de l'hémoconcentration, avec augmentation de la viscosité et de la coagulation sanguine, mais surtout une hausse considérable du taux de l'acide urique, qui atteint 100 à 120 mg/litre. Ces taux étant constatés lors de néphrites graves.

Dans notre expérience nous avons un taux beaucoup plus faible, mais qui n'en demeure pas moins inquiétant car il est le résultat de doses thérapeutiques normales.

Certes, nous sommes encore loin du seuil de la néphrite grave. Cependant, si nous n'avons pas ici l'imperméabilité complète du rein, visible lors de néphrite grave, il faut

noter malgré tout une imperfection temporaire du filtre rénal.

Donc la sulfamézathine utilisée à doses normales est capable de provoquer un trouble rénal très sensible. Ce qui aura un léger retentissement sur la physiologie générale de l'oiseau. L'étude des courbes de poids nous montrera d'ailleurs que sa vitesse de croissance a légèrement diminué.

M. Odoux, de son côté, signale chez des oiseaux ainsi traités une légère diminution de la ponte.

Et si le traitement a préservé le jeune oiseau de la coccidiose, il n'en reste pas moins que la médication a provoqué un léger trouble organique qui peut le cas échéant aggraver la crise physiologique de la quatrième semaine et qui sera susceptible d'aviver également la fragilité naturelle du poussin. Il présentera de ce fait un terrain goutteux encore plus favorable.

Dès lors on peut imaginer les dommages que seront susceptibles de causer des doses thérapeutiques plus importantes, des traitements plus prolongés ou mal conditionnés.

Groupe C : Chez les animaux de ce groupe la courbe présente un remarquable intérêt, à savoir la chute importante de l'uricémie, dès l'administration de la médication. Cette diminution persiste d'ailleurs toute la vie de l'oiseau. Dès lors, nous pouvons envisager le rôle bénéfique d'une telle administration. Les courbes de poids, qui montrent un démarrage et une croissance légèrement plus rapide de ce lot de poussins, permettent peut-être de considérer le stovarsol sodique comme un facteur de croissance.

On pourrait expliquer partiellement ce rôle d'activateur de croissance du fait de la composition chimique particulière du médicament.

En effet, le stovarsol sodique ou paraoxymétaminoacétylphénylarséniate de soude est une poudre blanche qui contient 20 % d'arsenic. Les poussins recevront ainsi une petite dose d'arsenic dont on peut espérer les meilleurs effets sur la physiologie générale de l'oiseau [5].

Ainsi l'arsenic permet de combattre l'anémie consécutive aux infestations parasitaires. D'autre part, il stimule les sécrétions, favorise la digestion. Chez les animaux jeunes et en période de croissance, l'arsenic à petites doses stimule la formation osseuse. Après une cure d'arsenic les os deviennent plus riches en sels calcaires et plus lourds (ce qui expliquerait en partie l'augmentation sensible de poids). Les petites doses d'arsenic augmentent l'amplitude et la fréquence des mouvements respiratoires et font prédominer les phénomènes d'assimilation (ce qui constitue un autre facteur favorable à l'augmentation de poids).

De plus, ses propriétés vaso-dilatatrices expliquent ses effets de stimulation sur les fonctions digestives, sur la moelle osseuse et sur le rein par lequel il s'élimine en majeure partie, ce qui permettrait de lui accorder peut-être un rôle bénéfique dans l'élimination de l'acide urique par cet organe.

Donc, en résumé, nous pouvons affirmer que le stovarsol sodique est dénué de toute toxicité. De par sa composition chimique, on peut, dans une certaine mesure, lui accorder un rôle de facteur de croissance. De plus, en abaissant l'uricémie pendant toute la vie de l'oiseau, il réduit les

risques de néphrite goutteuse et aide ainsi le poussin à surmonter la crise physiologique de la quatrième semaine.

La créatinine

La créatine est l'acide méthylguanidine acétique et la créatinine est un anhydride de cet acide.

La créatine est un constituant des tissus, mais n'apparaît que rarement dans l'urine, tandis que la créatinine se trouve dans l'urine et n'existe qu'en très petite quantité dans les tissus.

La créatinine apparaît comme étant le produit de la dégradation de la créatine au niveau des muscles. On a prouvé également récemment que la phosphocréatine pouvait se transformer en créatinine avec libération de phosphore.

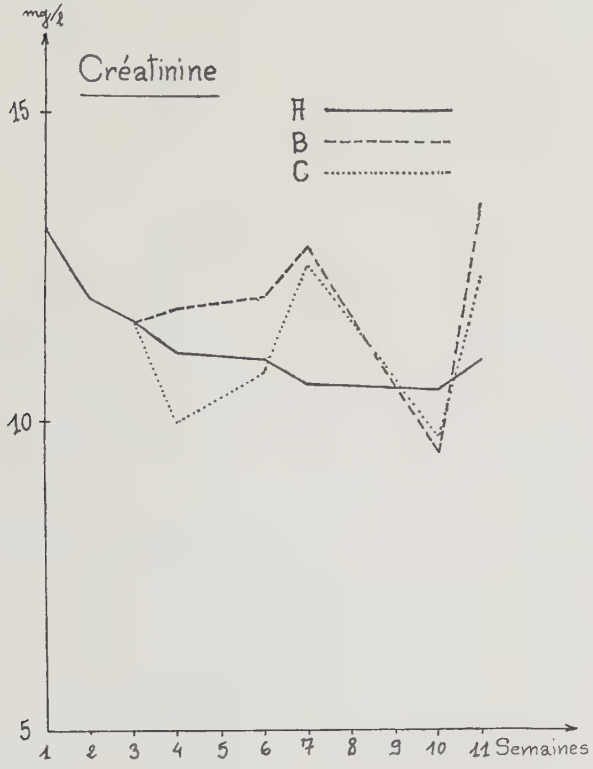
La créatinine peut donc être considérée comme un produit excrémentiel non utilisable, éliminé par l'urine.

Or, d'après B.A. Houssay, dans les affections rénales où l'excrétion azotée est troublée, la créatinine s'élève dans le sang du fait de sa mauvaise élimination et la créatinémie peut servir d'indice de rétention des substances azotées non protéiques.

L'insuffisance rénale provoque un défaut d'élimination de cette substance. D'ailleurs, chez l'homme, on met en évidence dans les urines l'augmentation de l'azote non protéique et en particulier de la créatinine pour établir un diagnostic et orienter le pronostic de l'insuffisance rénale. Au cours de cette expérience, nous avons mesuré la créatinémie pendant douze semaines.

Principe de la technique.

Préparation d'un filtrat de Folin et dosage par picrate alcalin (acide picrique et soude) qui donne, en présence de créatinine, une coloration rouge intense, permettant le dosage colorimétrique.



CRÉATININE

SEMAINES	A — NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	A — NOMBRE DE MESURES	A — MOYENNE MG/LITRE ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES
1	3 ♂ 2 ♀	3	13,1666 ± 1,14804		
2	2 ♂ 2 ♀	2	12 ± 1		
3	1 ♂ 5 ♀	3	11,6666 ± 0,6014		
4	1 ♂ 2 ♀	3	11,1666 ± 1,3641	2 ♂ 1 ♀	3
5			Pas de prélèvements		
6	1 ♂ 2 ♀	3	11 ± 0	1 ♂ 3 ♀	3
7	3 ♀	3	10,6666 ± 0,3020	2 ♂ 1 ♀	3
8			Pas de prélèvements		
9			Pas de prélèvements		
10	3 ♂	2	10,5 ± 0	3 ♂	2
11	1 ♂ 2 ♀	3	11 ± 1	2 ♂	2

Tableau n° 2

Courbe n° 2

B	C		
MOYENNE MG/LITRE ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES	MOYENNE MG/LITRE ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE
11,8333 ± 1,3339	3 ♂	3	10 ± 0,50
12 ± 1	1 ♂ 2 ♀	3	10,8333 ± 0,1662
12,8333 ± 0,5989	1 ♂ 2 ♀	3	12,5 ± 0,2886
9,5 ± 0,5001	3 ♂	3	9,8333 ± 0,4445
± 1,5002 13,5	1 ♂ 2 ♀	3	12,3333 ± 0,1576

Groupe A: L'étude de la courbe montre que la créatinine est identique chez les oiseaux et les mammifères : 8 à 13 mg/litre. Le taux de créatinine varie très peu durant toute la vie de l'oiseau.

Groupe B: Ici on note une hausse très légère de la créatinémie dès l'administration médicamenteuse. Cependant cette faible variation ne nous permet pas de conclure à l'insuffisance du filtre rénal, les résultats obtenus étant sujets à caution.

En effet, notre expérimentation porte sur un trop petit nombre d'animaux et les variations constatées, dans les différents groupes, sont comprises dans des limites trop étroites en comparaison de l'importance relative de l'erreur standard sur la moyenne.

De ce fait, il sera également difficile d'accorder une réelle importance au léger clocher que présente la courbe en fin de septième semaine, époque de la puberté. L'existence d'une telle variation laisserait supposer une intervention des hormones de l'appareil génital dans la rétention de l'azote non protéique. On peut constater aussi une chute du taux de créatinine en dixième semaine.

Groupe C: Nous présentons les mêmes réserves pour les résultats obtenus dans ce groupe. Nous remarquons une baisse brusque de la créatinémie en quatrième semaine, ce qui semble confirmer les résultats déjà obtenus par le professeur J. Tournut. Ce groupe présente également une créatinémie maxima en fin de septième semaine. De plus, comme dans le groupe B, nous notons une chute du taux de créatinine en dixième semaine.

Mais il convient de souligner le parallélisme net des résultats obtenus dans les trois groupes d'animaux.

Acides aminés

Les acides aminés sont les unités fondamentales qui constituent les protéines. Et le métabolisme des protéines est, en fin de compte, celui de leurs acides aminés.

Les protéines des aliments sont digérées, puis, en majeure partie, absorbées sous forme d'acides aminés. Elles ne sont habituellement pas mises en dépôt chez l'adulte, mais sont consumées entièrement en quelques heures.

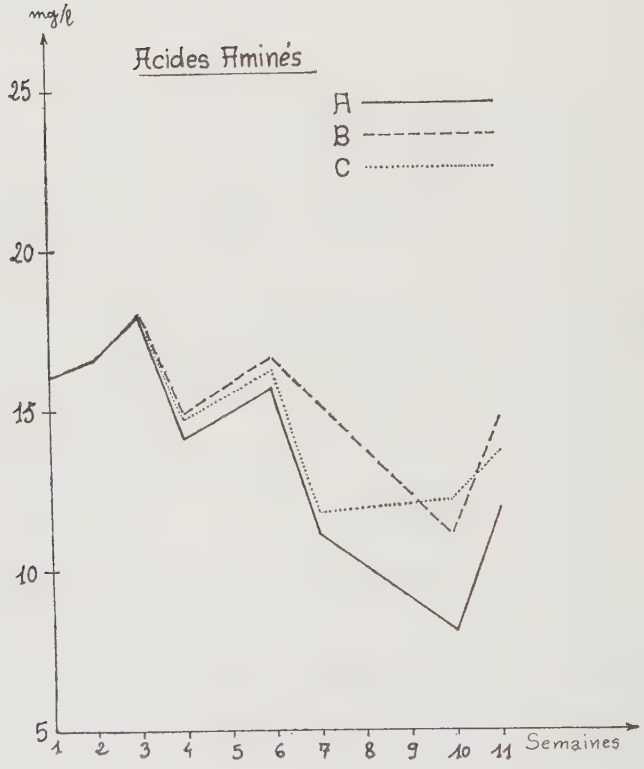
Il n'y a guère qu'en période de croissance où on note un bilan azoté positif avec gain de protéines. Le foie et le rein sont les principaux organes régulateurs de leur métabolisme. L'organisme a besoin de recevoir des protéines alimentaires pour croître ou pour maintenir son poids et sa propre teneur en protéines. En dehors de ce rôle plastique, leur transformation fournit de l'énergie. Les acides aminés constituent la base du métabolisme protéique et leur étude revêt de ce fait une grande importance [6].

Principe de la technique.

On parvient à doser les protéines en les précipitant (avec des sels) ou en les faisant coaguler (par la chaleur, ou les acides), puis on les pèse ou on dose leur teneur en azote. La densité du plasma ou son indice de réfraction nous permettent de connaître approximativement la concentration protéique. Mais la plupart de ces méthodes sont inexactes, les acides aminés se trouvant dans le sang à l'état libre, de plus ils sont très diffusibles.

Nous avons choisi la technique colorimétrique de Folin. Cette technique, bien qu'étant insuffisante, présente le

grand avantage de permettre des dosages comparatifs rapides et en série. La coloration est obtenue par la réaction d'addition avec le β naphtoquinone 4 sulfonate de sodium.



ACIDES AMINÉS

A					
SEMAINES	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES	POIDS MOYEN ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES
1	3 ♂ 2 ♀	3	16,1166 ± 0,9177		
2	2 ♂ 2 ♀	3	16,6000 2,8094		
3	1 ♂ 5 ♀	4	18,0625 ± 0,8411		
4	2 ♂ 2 ♀	4	14,1375 ± 1,2229	2 ♂ 2 ♀	4
5			Pas de prélèvements		
6	1 ♂ 2 ♀	3	15,70 ± 0,9451	1 ♂ 3 ♀	4
7	3 ♀	3	11,1666 ± 1,9699	2 ♂ 1 ♀	3
8			Pas de prélèvements		
9			Pas de prélèvements		
10	4 ♂	4	8,1750 ± 0,3326	3 ♂ 1 ♀	4
11	2 ♂ 2 ♀	4	11,9 ± 0,6377	2 ♂ 1 ♀	3

Tableau n° 3

Courbe n° 3

B	C		
MOYENNE MG/LITRE ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES	MOYENNE MG/LITRE ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE
14,9125 ± 0,7478	4 ♂	4	14,7250 ± 0,2929
16,6375 ± 1,2169	1 ♂ 2 ♀	3	
15,2833 ± 0,9116	1 ♂ 2 ♀	3	11,8000 ± 0,0500
11,1750 ± 0,6291	3 ♂ 1 ♀	4	12,1250 ± 0,3128
14,7333 ± 0,8093	2 ♂ 2 ♀	4	13,6375 ± 0,2665

Conclusion :

Les produits azotés terminaux du catabolisme protéique apparaissent donc dans l'urine sous forme d'acide urique.

Ici nous notons en quatrième semaine une chute brusque des acides aminés dans les trois groupes d'animaux. Cette chute correspond bien à une augmentation du catabolisme.

Il semble donc que dès la quatrième semaine, l'animal soit capable de mieux utiliser ses acides aminés. Ces résultats confirment d'ailleurs les travaux du professeur J. Tournut qui avait déjà noté cette baisse brusque des acides aminés en quatrième semaine. Nous constatons également un net infléchissement à la huitième semaine, ce qui peut s'expliquer du fait de la puberté. En effet, il existe une régulation endocrinienne du métabolisme protéique.

Les hormones testiculaires jouent ainsi un rôle dans la fixation d'azote par l'organisme et la formation du muscle. La Testestérone en particulier est capable de provoquer une rétention d'azote [6].

Nous avons obtenu dans les trois groupes d'animaux des courbes qui présentent un net parallélisme. Malgré tout, le groupe B, qui a subi le traitement à la sulfadimérazine, présente un taux d'acides aminés un peu plus haut que la normale, que l'on peut attribuer peut-être à un trouble passager de fonctionnement du foie et du rein, qui jouent un rôle primordial dans le métabolisme des protéines.

Le poids

L'étude des courbes de croissance est intéressante à considérer. Ces courbes étant le reflet de la vie de l'animal, tout gain, toute perte de poids, traduit une variation de métabolisme interne.

La valeur d'une protéine pour la croissance peut s'exprimer en grammes de poids gagné par l'animal. par gramme de protéine administrée. Mais ici la même ration protéique est administrée aux trois groupes d'animaux.

De ce fait la croissance pondérale devrait être la même dans les trois groupes, et s'il y a une quelconque variation on peut l'attribuer avec certitude aux boissons différentes qu'ils reçoivent.

Groupe A : Au cours de la quatrième semaine, nous notons une sorte de pallier où la croissance est défectueuse. Cette vitesse de croissance réduite traduit bien la crise physiologique interne que subit alors l'animal. Dès la sixième semaine, la croissance est continue et beaucoup plus rapide.

Groupe B : L'administration de sulfadimérazine ne retentit guère sur la croissance du poulet. La courbe de poids de ce groupe présente, en effet, un net parallélisme avec les courbes de poids des groupes A et C.

SEXES ET POIDS

A					
SEMAINES	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES	POIDS MOYEN ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES
1	3 ♂ 2 ♀	5	65,6000 ± 2,2715		
2	2 ♂ 2 ♀	4	108,75 ± 11,0717		
3	1 ♂ 5 ♀	6	173,6666 ± 13,8100		
4	1 ♂ 2 ♀	3	227,6666 ± 21,2567	2 ♂ 1 ♀	3
5			Pas de prélèvements		
6	1 ♂ 2 ♂	3	366,6666 ± 34,3390	1 ♂ 3 ♀	4
7	4 ♀	3	770 ± 62,4508	2 ♂ 1 ♀	3
8			Pas de prélèvements		
9			Pas de prélèvements		
10	4 ♂	3	1286,6666 ± 57,8443	3 ♂	3
11	2 ♀ 2 ♀	3	1520 ± 86,6000	2 ♀	2

Tableau n° 4

Courbe n° 4

B	C		
POIDS MOYEN ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE	NOMBRE D'ANIMAUX ET SEXE	NOMBRE DE MESURES	POIDS MOYEN ET ERREUR STANDARD SUR LA MOYENNE
244,6666 ± 15,3436	3 ♂	3	280 ± 41,2309
635 ± 56,0590	1 ♂ 2 ♀	3	620 ± 28,8677
703,3333 ± 84,4986	1 ♂ 2 ♀	3	866,6666 ± 63,7271
1336,6666 ± 20,9165	3 ♂	3	1253,3333 ± 18,4254
1500 ± 20	1 ♂ 2 ♀	3	1570 ± 68,071

Groupe C: Ce groupe présente dès la troisi.me semaine un démarrage qui semble plus rapide. Mais l'écart par rapport aux autres groupes est trop faible pour qu'on puisse accorder au stovarsol sodique le rôle spectaculaire que jouent certains facteurs de croissance. Une expérimentation étendue à un plus grand nombre d'animaux permettrait peut-être de mettre plus en évidence le rôle bénéfique de ce médicament sur la croissance du poulet.

CONCLUSION

De l'étude des courbes il ressort que les valeurs des constantes biochimiques sont influencées surtout par l'âge des sujets. Ce qui permet de vérifier les résultats déjà obtenus, à savoir qu'il existe deux moments de la vie du poulet de chair : la quatrième semaine et la huitième semaine, cette dernière période correspondant à la puberté de l'oiseau [10].

L'emploi d'une médication en quatrième semaine n'a qu'un retentissement organique faible. Cependant, pour si faible que soit ce retentissement, il revêt une importance toute particulière du fait qu'il se situe à une époque où l'oiseau présente un climat interne particulier.

Ainsi nous avons vu que l'utilisation d'une médication normale à base de sulfadimérazine provoque une légère mais nette réaction rénale. La courbe de l'uricémie est, à ce sujet, riche d'enseignements et traduit bien ce trouble passager du filtre rénal, ce qui pourra exacerber dans certains cas la prédisposition marquée du jeune poulet à la goutte viscérale. D'autre part, l'utilisation de sulfamézathine à des doses légèrement supérieures permet d'envisager la possibilité d'une auto-intoxication produite par une uricémie de moyenne intensité.

Par contre, l'emploi du stovarsol sodique ne retentit à aucun moment sur le filtre rénal. Bien au contraire, son utilisation s'accompagne d'une baisse sensible du seuil de l'uricémie. Cet état de chose ne peut qu'être favorable au poussin, qui surmontera plus facilement la crise humorale qu'il traverse alors. De ce fait, sa croissance risquera d'être plus régulière, la présence dans cette médication d'arsenic pourra également agir favorablement.

De notre étude il ressort qu'une médication même normale retentit sur la biologie de l'oiseau. Certains traitements systématiques seront de ce fait à proscrire. Un traitement ne devant être entrepris que si son utilité est bien démontrée. Il faudra alors établir un dosage très strict du médicament, car nous comprenons combien certaines interventions erronées peuvent être dangereuses pour le poussin. Et l'utilisation de doses thérapeutiques trop élevées ou pendant des périodes trop longues se révèlera des plus néfastes et compromettra la vie même de l'oiseau. La maladie est certes un danger redoutable pour le poulet, mais un traitement mal conduit peut avoir des conséquences plus graves.

Il était important que les aviculteurs soient avertis des dangers ou des avantages que peuvent présenter certaines médications.

Vu : *Le Professeur de l'École Vétérinaire,*
Rapporteur,
J. TOURNUT.

Vu : *Le Directeur de l'École Vétérinaire,*
P. PONS.

Vu : *Le Président de la Thèse,*
DOUSTE-BLAZY.

Vu : *Le Doyen,*
pour le Doyen, l'Assesseur,
BLANC.

N° 724.

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :
Toulouse, le 14 mai 1964.

Le Recteur,
Président du Conseil de l'Université,
A. LOYEN.

BIBLIOGRAPHIE

[1] Chiappero (M.). — Quelques aspects de la thérapeutique en pathologie aviaire. *Thèse Docteur Vétérinaire*, Lyon, 1962 (p. 90).

[2] Delaplane (Ch.). — Sulfamides dans la prévention et le traitement des maladies aviaires. *Thèse Docteur Vétérinaire*, Lyon, 1960.

[3] Euzéby (J.). — Les coccidioses du poulet. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 1958.

[4] Florio (R.) et Cottereau (Ph.). — Métabolisme de l'acide urique. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 1960 (p. 111, 161).

[5] Gengoux (P.). — Pharmacologie générale et vétérinaire. Jules Duculot, éditeur, Paris, Librairie Agricole, 1959, à Gureghen (p. 220).

[6] Houssay (B. A.). — Physiologie humaine. Flammarion et C^ie^, éditeurs (n° 1657), Imprimerie G. Maillet (p. 14 et 665).

[7] Van Langenhove (L.). — La sulfadimérazine en médecine vétérinaire. *Thèse Docteur Vétérinaire*, Toulouse, 1950.

[8] Lesbouryes (G.). — Pathologie des oiseaux, 1941, Paris, Vigot frères, éditeurs.

[9] Odoux (M.). — Considérations sur l'emploi de la sulfamézathine dans la pullorose. *Thèse Docteur Vétérinaire*, Paris, 1954.

[10] Tournut (J.), Lacaze (B.), Montlaur (P.), Ferradou. — Etude de quelques constantes biochimiques du sang des poulets de chair. Influence de l'âge et de l'alimentation. *Revue de Médecine Vétérinaire*, Toulouse, 1963, page 321.

PLAN

I. Introduction.

II. Matériel et méthode.

A. Animaux.
B. Alimentation.
C. Boisson.
D. Modalités du traitement.
E. Prélèvement de sang.

III. Azote non protéique : Uricémie.

Principe de la technique.
Groupe A.
Groupe B.
Groupe C.
Conclusions.
Groupe A.
Groupe B.
Groupe C.

IV. La créatinémie.

Principe de la technique.

Conclusions.

Groupe A.

Groupe B.

Groupe C.

V. Acides aminés.

Principe de la technique.

Conclusions.

VI. Le poids.

Groupe A.

Groupe B.

Groupe C.

VII. Conclusion.

VIII. Bibliographie.

TABLE DES MATIÈRES

I. Introduction. 11

II. Matériel et Méthodes. 13

III. Azote non protéique : Uricémie. 15

IV. La Créatinémie. 26

V. Acides aminés. 31

VI. Le Poids. 37

VII. Conclusion. 41

VIII. Bibliographie. 45

IX. Plan. 49

X. Table des matières. 52